

*Воробей Альона, Мойсієнко Наталія, Павлюк Яна ,  
студентки IV курсу, спеціальність «Фізика».  
Науковий керівник – Рудніцький В. Л.  
старший викладач кафедри фізики*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АПАРАТНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ТА ВІДЕОРЕЄСТРУЮЧОГО ПРИСТРОЮ

Комп'ютерні технології прискорили вивчення людиною різних процесів: фізичних, хімічних, математичних, рішення інженерних завдань, тому розробка даної теми є актуальною і важливою для подальшого вивчення фізичних явищ.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні використання веб камер та апаратно-обчислювальної платформи Arduino для дослідження динамічних та статичних фізичних процесів.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

1. Провести дослідження рівноприскореного руху за допомогою веб камери та ультразвукового датчика.

2. Побудувати графічні залежності між основними кінематичними характеристиками.

3. Порівняти результати експерименту проведеного за різними методиками.

4. Зробити висновки.

Arduino – апаратна обчислювальна платформа, основними компонентами якої є плата вводу/виводу та середовище розробки на мові Processing/Wiring. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері [1, с. 24].

Ультразвукові датчики широко використовуються в якості датчиків наближення, для дистанційного виявлення різних об'єктів і вимірювання відстані.

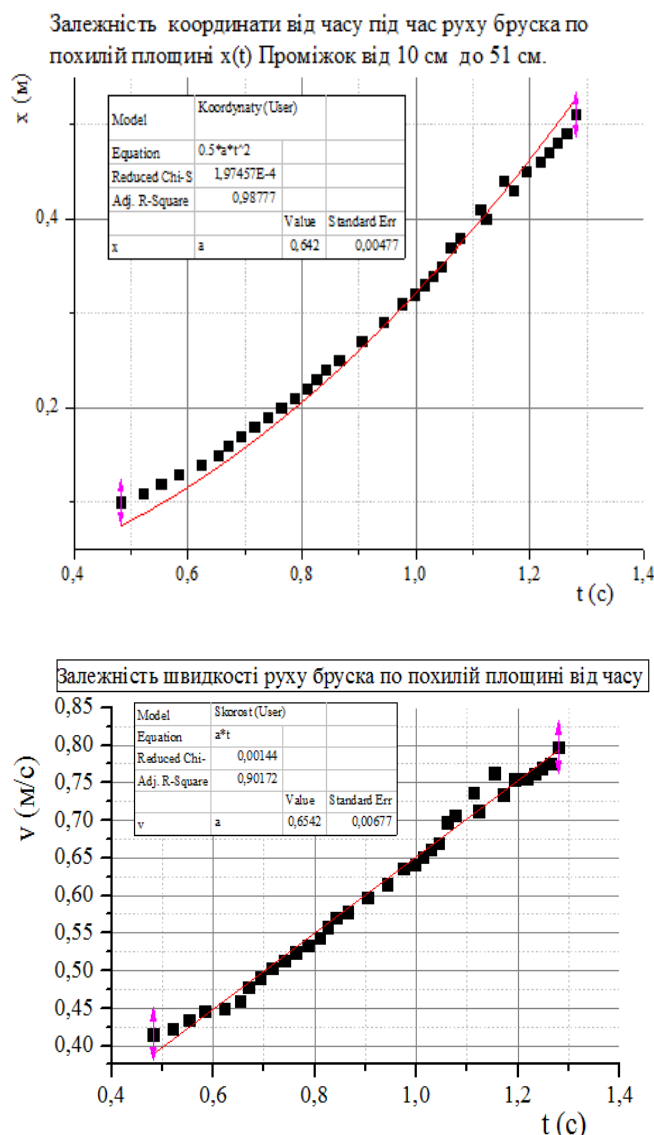


Рис. 1. Залежності кінематичних характеристик руху отриманих за допомогою АОП Arduino

Tracker– це програма, яка вільно аналізує відео. Включає в себе такі особливості як відстеження об’єкта з позиції, швидкості, накладання прискорення і графіків, спеціальних ефект-фільтрів, безліч опорних кадрів, точок калібрування, профілів ліній для аналізу спектрів і інтерференційних картин, і моделі динамічних частинок, який призначений для використання у фізиці під час виконання лабораторних робіт [3, с. 34].

У результаті проведення експериментального дослідження за допомогою програми Arduino ми отримали кінематичні характеристики прямолінійного руху по похилій площині

Дослідивши залежність координати від часу під час руху бруска по похилій площині  $x(t)$ , відокремивши ділянку рівноприскореного руху від 0,5 с до 1,3 с на проміжку від 10 см до 51 см, за допомогою рівняння  $x = a \cdot t^2$  знайшли прискорення  $a=0.64 \text{ м/с}^2$ .

Дослідивши залежність швидкості руху бруска по похилій площині, відокремили ділянку рівноприскореного руху від 0,5с по 1,3с, визначили швидкість за рівнянням  $v = a \cdot t$  не надаючи тілу початкової швидкості та отримали прискорення рівне  $0,65 \text{ м/с}^2$ .

У результаті проведення експериментального дослідження за допомогою веб камери і ми отримали кінематичні характеристики прямолінійного руху по похилій площині.

Досліджуючи прискорення тіла, що рухається похилою площиною без початкової швидкості змінюючи кут нахилу, ми переконалися нахилу, ми переконалися в тому, що брусок рухається по похилій площині рівноприскорено, тобто прискорення залишається сталим, і за будь-які рівні проміжки часу швидкість тіла змінюється на однакову величину, і траєкторія руху є пряма лінія.

Результати проведених експериментів збігаються з відповідними результатами проведеними за допомогою апаратно обчислювальної платформи Arduino.

Окрім дослідження кінематичних характеристик механічного руху, Arduino дозволяє досліджувати

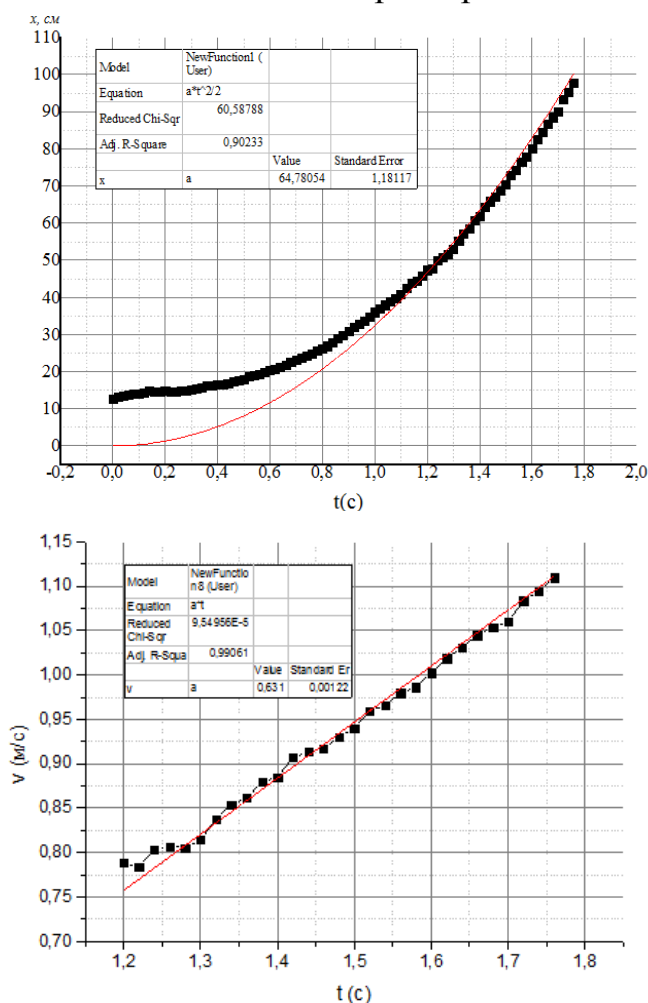
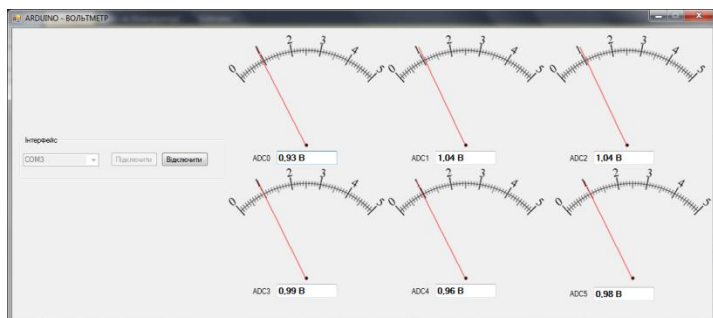


Рис. 2. Залежності кінематичних характеристик руху отриманих за допомогою відеореєструючого пристрою

електричні кола постійного і змінного струмів [4].

Досліджувати електричні кола можна різними способами, наприклад, у звичній нам формі проведення досліду, використовуючи прилади: амперметр, вольтметр, резистор і т.д. Для цього нам потрібно знати тільки теоретичні відомості та бути ознайомленими з правилами безпеки.

Перед вимірюванням ми розробили у інтегрованому середовищі Microsoft VisualStudio форму із трьома вольтметрами та трьома амперметрами зі шкалами, де присутній пошук існуючих COM-портів ПК та кнопки підключення та відключення.



За результатами дослідження ми пересвідчилися у правильності роботи програм та у зручності їхнього використання. ПК має змогу виводити на екран результати вимірювання, які реєструють прилади. Дана

установка може бути використана при проведенні уроку для учнів, адже це цілком безпечно. Учні слідкують за відхиленням стрілки на шкалі приладу, де одночасно під шкалою реєструється значення, що дозволяє швидко провести демонстрацію не вдаючись до обрахунку ціни поділки.

Усе вище сказане дає нам право рекомендувати систему Arduino + ультразвуковий датчик та веб камеру для дослідження кінематичних характеристик складних рухів та дослідження електричних кіл, що забезпечують відмінну візуалізацію деяких фізичних спостережень.

*Рис. 3. Панель приладів для візуалізації дослідження електричних кіл*

### **Література**

1. Гололобов В.Н. С чего начинаются работы? / В.Н. Гололобов–Москва, 2011.
2. Калашников С.Г. Электричество / С.Г. Калашников. – М. : Наука, 1977. – 592 с.
3. Колесніченко С. Апаратні засоби РС. ВHV / Колесніченко С., Шишигин І. – 1999.–300с.
4. Кучерук І.М. Загальний курс фізики. Електрика і магнетизм / І.М. Кучерук.– К., 2001. – 452 с.
5. Інформатика: підручник для вузів / під ред. проф. Н.В. Макарової. –[3-е вид. перераб.]. – М.: Ф і С, 2004.
6. Лебедєв В.В. Посібник із обробки результатів спостережень під час лабораторних робіт / В.В. Лебедєв. – М. : МИНГ, 1987.